

# Best Available Copy

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-097620

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

H01Q 3/24  
H01Q 21/06  
H01Q 25/00

(21)Application number : 06-254470

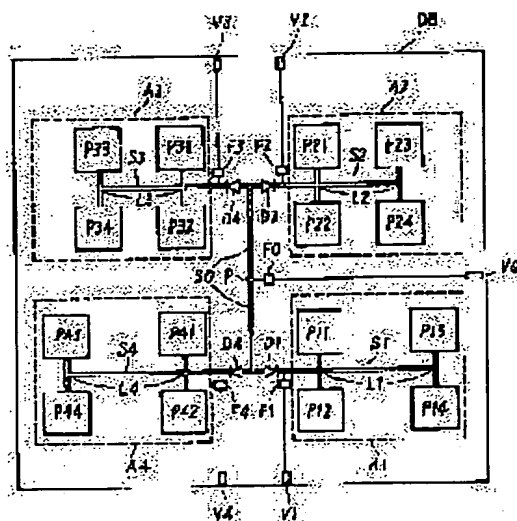
(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 22.09.1994

(72)Inventor : SHINGYOUCHI MASAHIITO  
URABE MASANOBU**(54) MULTI-BEAM PLANAR ARRAY ANTENNA****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide an antenna capable of scanning with a simple configuration and manufactured inexpensively.

**CONSTITUTION:** The antenna is provided with plural patches P11-P14 arranged on a dielectric board DB, a feeding section P, and feeder lines S0-S4 interconnecting the patches P11-P44. The plural patches P11-P44 form plural antenna parts A1-A4 emitting a beam with a different tilt angle set based on the difference from the feeding line length of them. The feeder lines S0-S4 are provided with feeding selection means D1-D4, V0-V4, F0-F4 used to selectively start/stop the feeding to each of the plural antenna parts A0-A4.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 27.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 9 7 6 2 0

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 4 月 1 2 日

(51) Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H01Q 3/24

21/06

25/00

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平 6 - 2 5 4 4 7 0

(22) 出願日

平成 6 年 (1994) 9 月 2 2 日

(71) 出願人

0 0 0 0 0 5 3 2 6

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

(72) 発明者

新行内 誠仁

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者

浦辺 正信

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人

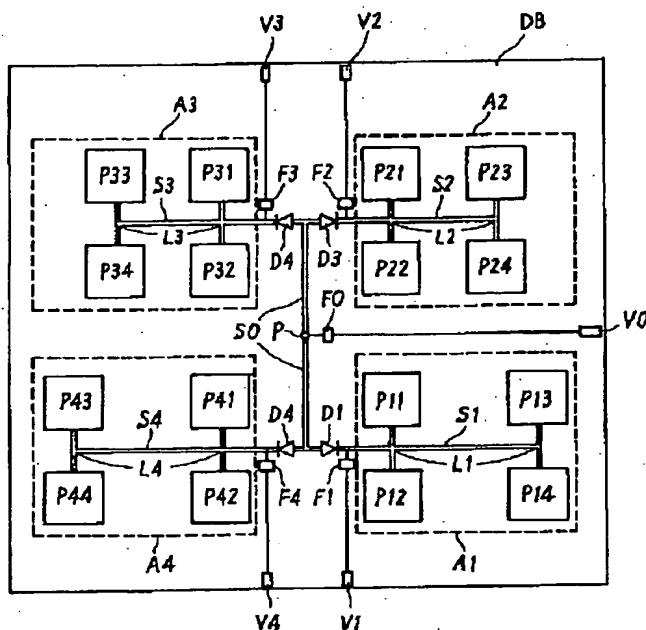
弁理士 櫻井 俊彦

(54) 【発明の名称】 マルチビーム平面アレーアンテナ

(57) 【要約】

【目的】 構成が簡易で安価に製造できる走査可能なアンテナを提供する。

【構成】 誘電体基板(DB)上に配列された複数のパッチ(P11~P44)と、給電部(P)と、この給電部(P)と各パッチ(P11~P44)との間を接続する給電線路(S0~S4)とを備えている。複数のパッチ(P11~P44)は、それぞれに対する給電線路長の差異に基づいて設定された異なるチルト角のビームを放射する複数のアンテナ部分(A1~A4)を形成している。給電線路(S0~S4)は、複数のアンテナ部分(A0~A4)のそれぞれへの給電を選択的に開始し停止する給電選択手段(D1~D4, V0~V4, F0~F4)を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体基板上に配列された複数のパッチと、給電部と、この給電部と前記各パッチとの間を接続する給電線とを備えた平面アレーアンテナにおいて、前記複数のパッチは、それぞれに対する給電線路長の差異に基づき設定された異なるチルト角のビームを放射する複数のアンテナ部分を形成しており、

前記給電線路は、前記複数のアンテナ部分のそれぞれへの給電を選択的に開始し停止する給電選択手段を備えたことを特徴とするマルチビーム平面アレーアンテナ。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記給電選択手段は、選択的に導通せしめられるダイオード又はトランジスタであることを特徴とする平面アレーアンテナ。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、

前記給電部は、前記誘電体基板の中央部分においてこの誘電体基板を裏面から表面に向けて貫通するように形成されたことを特徴とする平面アレーアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車載用レーダ装置の構成要素などとして利用されるマルチビーム平面アレーアンテナに関するものであり、特に、簡易・安価なビーム走査機能を備えたマルチビーム平面アレーアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 従来、ミリ波帯の電波を利用する車載用レーダ装置が開発されている。従来、このような車載用レーダ装置でビームを走査するには、本出願人の先願に係わる特願平 3-74758 号に開示したように、オフセット・デフォーカス・パラボリック・マルチビーム・アンテナなどを使用していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のオフセット・デフォーカス・パラボリック・マルチビーム・アンテナなどを利用する走査方式では、アンテナの構造が複雑で製造費用も高価になりレーダ装置全体の高コスト化の一因となっているという問題がある。従って、本発明の目的は、構成が簡易で安価に製造できる走査可能なアンテナを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明のマルチビーム平面アレーアンテナは、誘電体基板上に配列された複数のパッチと、給電部と、この給電部と各パッチとの間を接続する給電線とを備えた平面アンテナで構成されている。複数のパッチは、それぞれに対する給電線路長の差異に基づき設定された異なるチルト角のビームを放射する複数のアンテナ部分を形成している。そして、給電線路は、複数のアンテナ部分のそれぞれへの給電を選択的に開始し停止する給電選択手段を備えている。

## 【0005】

【作用】 図 5 に示すように、誘電体基板 DB 上に 2 個のパッチ P1、P2 を形成しておき、給電点 FP から長さが異なる給電線 F1、F2 を通してパッチ P1、P2 のそれぞれに高周波電力を供給する。パッチ P1、P2 から放射される電波は、給電点 FP から給電線 F1、F2 上と空間内の伝播路に沿って通算した位相差が等しくなる方向では互いに強め合うと共に、その他の方向では相殺し合う。このため、パッチ P1、P2 に立てた法線

(図中の一点鎖線) からチルト角  $\theta$  だけ傾いた方向に放射される。本発明によれば、誘電体基板上に異なるチルト角のアンテナ部分を複数形成しておき、そのうちの一つあるいはいくつかをダイオードなどで選択的に動作させることにより、ビームの走査が行われる。

## 【0006】

【実施例】 図 1 は、本発明の一実施例のマルチビーム平面アレーアンテナの構成を示す平面図である。誘電体基板 DB 上には、16 個の矩形状のパッチ P11~P44 が配列されている。誘電体基板 DB の中央部には、給電部 P が形成されている。この給電部 P と各パッチとの間を接続するマイクロストリップ形式の給電線 S0、S1~S4 が誘電体基板 PB 上に形成されている。16 個のパッチ P11~P14 は、それぞれに対する給電線路長の差異に基づき設定された異なるチルト角のビームを放射する 4 個のアンテナ部分 A1、A2、A3、A4 を形成している。

【0007】 アンテナ部分 A1 は、給電線路長が同一の左側の 2 個のパッチ P11、P12 と、これらに比べて給電線路長が L1 だけ長い右側の 2 個のパッチ P13、P14 とから構成されている。アンテナ部分 A2 は、給電線路長が同一の左側の 2 個のパッチ P21、P22 と、これらに比べて給電線路長が L2 だけ長い右側の 2 個のパッチ P23、P24 とから構成されている。

【0008】 アンテナ部分 A3 は、給電線路長が同一の右側の 2 個のパッチ P31、P32 と、これらに比べて給電線路長が L3 だけ長い左側の 2 個のパッチ P33、P34 とから構成されている。アンテナ部分 A4 は、給電線路長が同一の右側の 2 個のパッチ P41、P42 と、これらに比べて給電線路長が L4 だけ長い左側の 2 個のパッチ P43、P44 とから構成されている。

【0009】 誘電体基板の中央部に形成された給電部 P は、裏面に配置された同軸線路のコネクタや導波管内から延長されるピンで構成され、同軸モードや導波管モードからマイクロストリップ・モードへのモード変換が行われる。このように給電部 P が誘電体基板の中央部分に配置されたため、その周辺部から給電を行う場合に比べて、高密度の素子配列が可能になる。

【0010】 給電部 P からアンテナ部分 A1 への給電は、マイクロストリップ形式の給電線路 S0 と S1 とを通して行われ、給電部 P からアンテナ部分 A2 への給電

は給電線路 S 0 と S 2 とを通して行われる。給電部 P からアンテナ部分 A 3 への給電は給電線路 S 0 と S 3 とを通して、給電部 P からアンテナ部分 A 4 への給電は給電線路 S 0 と S 4 とを通してそれぞれ行われる。

【0011】給電線路 S 0 と、給電線路 S 1 ~ S 4 のそれぞれの間には高周波特性に優れる P I N ダイオード D 1, D 2, D 3, D 4 が設置されている。各 P I N ダイオードに対するバイアス回路が、バイアス入力端子 V 0, V 1 ~ V 4 と、低域通過フィルタ F 0, F 1 ~ F 4 とを含んで誘電体基板 D B 上に形成されている。すなわち、共通のバイアス入力端子 V 0 には常に正の電圧が印加され続けると共にバイアス入力端子 V 1 ~ V 4 のそれぞれには、端子 V 0 に印加される正電圧よりも高い正電圧と、接地（ゼロ）電圧のどちらかが選択的に印加される。バイアス入力端子 V 1 ~ V 4 に接地電圧が印加されると、対応の P I N ダイオード D 1 ~ D 4 が導通して給電線 S 0 と対応の給電線 S 1 ~ S 4 とが電気的に接続され、給電部 P から対応のアンテナ部 A 1 ~ A 4 に高調波電力が給電される。

【0012】アンテナ部 A 1 ~ A 4 のそれぞれは異なるチルト角を有しているため、図 2 に例示するように、4 種類の異なる方向を向いたビーム B 1 ~ B 4 を放射する。従って、4 個の P I N ダイオード D 1, D 2, D 3, D 4 の一つを同順に所定期間だけ導通させておくことにより 4 個のアンテナ部 A 1, A 2, A 3, A 4 の一つから同順に所定期間だけビーム B 1, B 2, B 3, B 4 の一つを同順に放射させると共に、物体で生じた反射波を逆の経路で給電部 P まで伝播させると、この平面アレーアンテナによって 4 種類の異なる向きにビームを走査したことになる。

【0013】図 1 に示した本実施例のマルチビーム平面アレーアンテナを含む車載用レーダーの一例を、図 3 のブロック図に示す。上記実施例のマルチビーム平面アレーアンテナ P A を含む 4 個のレーダーモジュール L M 1 ~ L M 4 と、これらのレーダーモジュールのそれぞれの動作を制御すると共に、障害物の情報を含む信号を処理して警報を発する処理ブロック P S とから構成されている。

【0014】レーダーモジュール L M 1 ~ L M 4 のそれぞれは、レーダーモジュール L M 1 で代表して示すように、F M 信号発生器 M 1 を含む送受信部 T R と、遅延回路 M 5 を含む信号遅延部と、4 個のアンテナ部分 A 1 ~ A 4 を含むマルチビーム平面アレーアンテナ部 P A とから構成されている。レーダーモジュール L M 1 ~ L M 4 のそれぞれは、図 4 の概念図に示すように、車両の四隅に設置されると共に、処理部 P S は車両内の適宜な箇所に設置される。

【0015】F M 信号発生器 M 1 は、処理部 P S のタイミング制御回路 P 3 から受けるタイミング制御信号に同期して周波数が所定期間で鋸歯状に変化する F M 信号を

発生する。発生された F M 信号の一部は方向性結合器（カップラー）、増幅器 M 3、サーキュレータ M 4 を経てマルチビーム平面アレーアンテナ P A に供給され、処理部 P S のタイミング制御回路 P 3 から受けた制御信号に基づきオン／オフされる P I N ダイオード D 1 ~ D 4 の一つを経て対応のアンテナ部分 A 1 ~ A 4 の一つから車外に放射される。アンテナ部分から放射され車外の物体で反射された F M 信号は対応のアンテナ部分に受信され、遅延回路 M 5 とサーキュレータ M 4 とを通過してミキサー M 4 の一方の入力端子に供給される。

【0016】ミキサー M 4 の他方の端子には、F M 信号発生器 M 1 で発生された F M 信号の一部がカップラー M 2 を経て供給されている。このため、ミキサー M 4 は、反射を生じさせた物体までの距離に応じて増大する周波数のビート信号を出力する。このビート信号は、処理部 P S に供給され、セレクタ P 5 を経て A / D 変換回路 P 6 に供給され、ディジタル信号に変換される。ディジタル信号に変換されたビート信号は高速フーリエ変換回路（F F T）P 7 において、周波数スペクトルに分解される。処理部 P 1 は、周波数スペクトルに分解されビート信号を解析することにより障害物の情報を検出し、表示装置に表示する。

【0017】以上、左右方向にチルト角を設定する場合を例示した。しかしながら、前後方向にチルト角を設定したり、左右方向と前後方向を組合せたチルト角を設定することもできる。

【0018】また、各アンテナ部を 4 個のパッチにより構成する場合を例示した。しかしながら、必要に応じて、例えば指向性の先鋭化などのため、各アンテナ部を 4 個よりも多い適宜な個数のパッチで構成することもできる。

【0019】さらに、複数のアンテナ部分のうち一つだけから電波を放射するというビームの走査への応用を説明した。しかしながら、これらのうちの任意の 2 個以上から同時に電波を放射することによって、ビームの合成指向性を変化させることにも応用できる。

【0020】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明のマルチビーム平面アレーアンテナは、互いにチルト角を異ならせたアンテナ部分を予め複数形成しておき、これらのうち所望のものを P I N ダイオードのオン／オフ制御などにより選択的に動作させる構成であるから、極めて簡易・安価な構成のもとでビームの走査などを実現できるという効果が奏される。

【0021】特に、本発明のマルチビーム平面アレーアンテナは、近距離の障害物を検出する車載用レーダー装置に適用した場合に、小型化、低コスト化の利点が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係わるマルチビーム平面ア

10

20

30

40

50

5

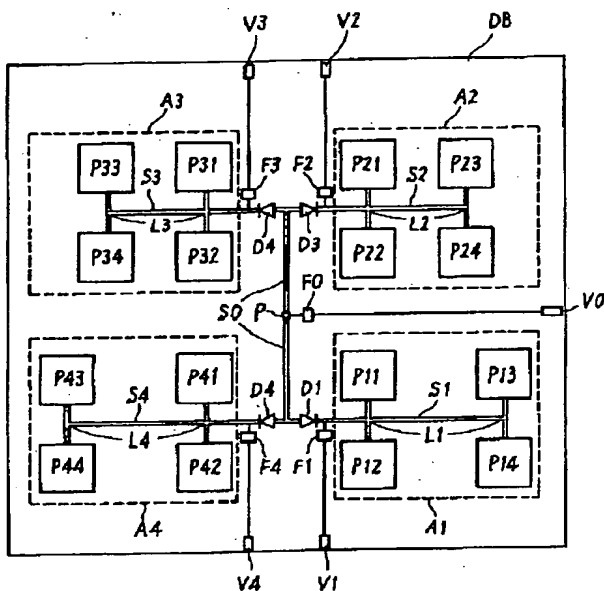
レーアレーの構成を示す平面図である。

【図 2】 上記実施例でアンテナ部分 A 1 ～ A 4 のそれぞれから放射される電波のビームパターン B 1 ～ B 4 の一例を示す概念図である。

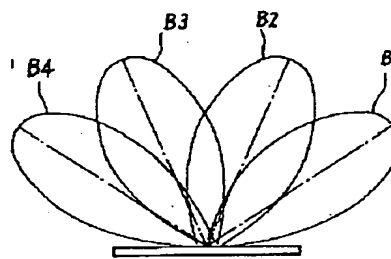
【図 3】 図 1 の実施例のマルチビーム平面アレーアンテナを含む車載用レーダー装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 4】 図 3 の車載レーダー装置に含まれる 4 個のレーダーモジュール L M 1 ～ L M 4 の配置とビームパターン

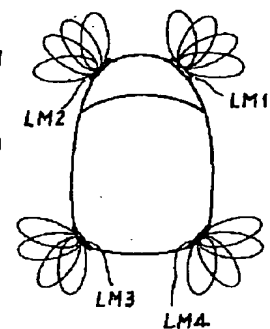
【図 1】



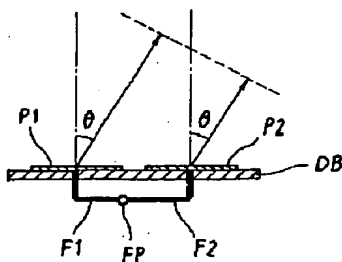
【図 2】



【図 4】



【図 5】



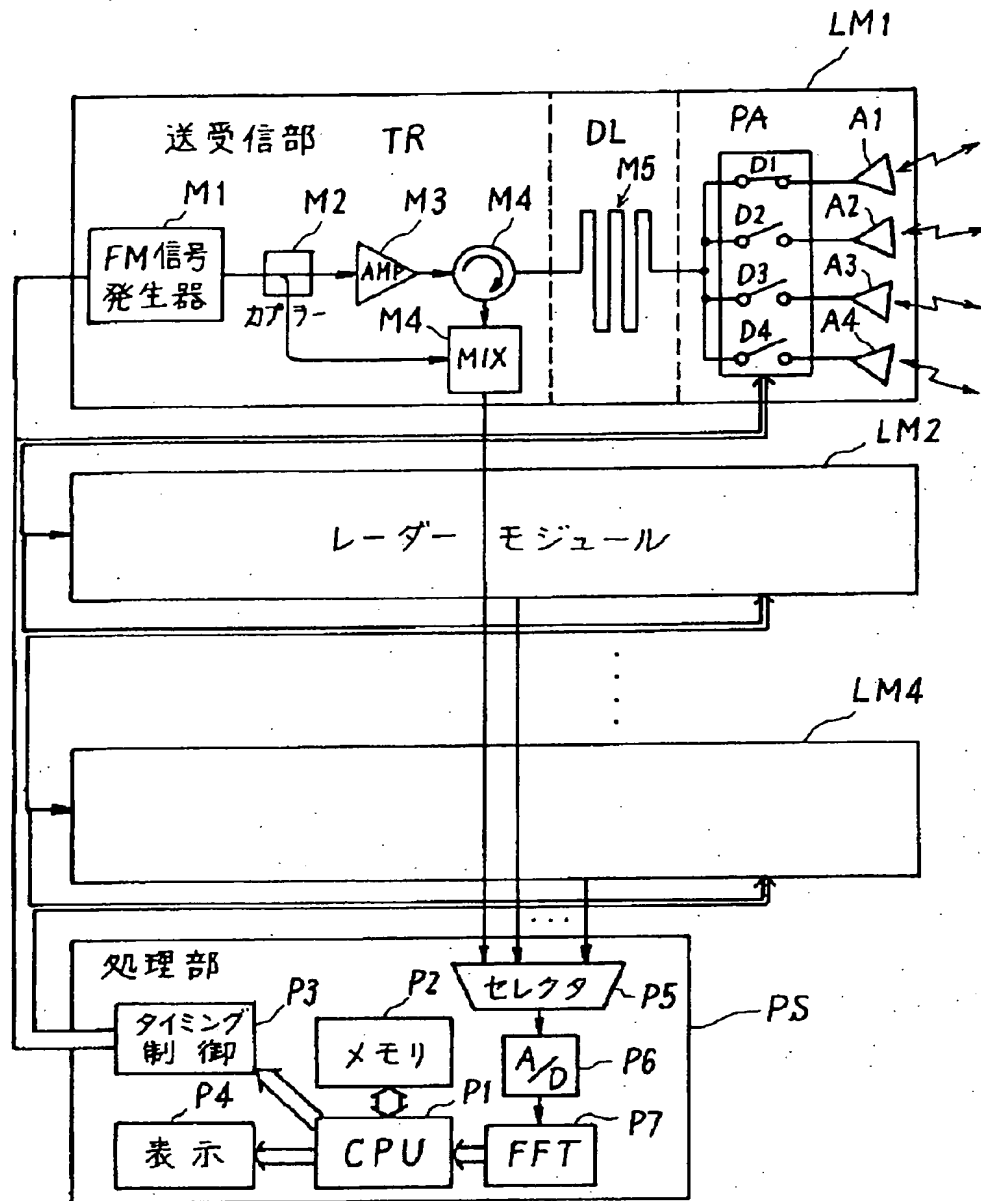
6

【図 5】 本発明の作用を説明するための概念図である。

【符号の説明】

DB	誘電体基板
P11 ～ P44	パッチ
A1 ～ A4	アンテナ部分
P	給電部
S0 ～ S4	給電線路
D1 ～ D4	PIN ダイオード
V0 ～ V4	バイアス電圧入力端子
10 F0 ～ F4	低域通過フィルタ

【図 3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**